

## 北海道利尻島におけるクロマグロ (*Thunnus orientalis*) 漁業の繁栄と衰退

八木宏樹\*

### 【要約】

北海道周辺に來遊するクロマグロは摂餌回遊をしている個体群である。北上してくる北海道周辺のクロマグロの胃内容物にはイカナゴがもっとも多く出現することからみて、利尻島周辺海域に來遊していたクロマグロ資源も餌としてイカナゴを求めて摂餌回遊を行っていたと推測できる。実際、クロマグロ漁業が盛んだった頃の利尻島付近のイカナゴの漁場とクロマグロ漁場は一致しており、また、漁獲高からみたイカナゴの減少とクロマグロ漁業の衰退は一致している。

利尻でイカナゴ資源の減少の理由は2つあり、1つはイカナゴ自体の乱獲、もうひとつは利尻周辺海域での流水量の減少による生産性の低下が考えられる。イカナゴは狭い海域に留まる性質があり、利尻周辺での食物連鎖システムの変動と餌生物の乱獲が、直接的に同海域のクロマグロ漁業に影響を与えたことになる。餌を求めて遠く太平洋から北上してきた日本海のクロマグロは、餌のなくなった利礼海域を避けて津軽海峡を抜けて遠くアメリカまで渡洋回遊をする。このため日本海から太平洋に抜け道にあたる青森県大間海域で、本来利尻島で漁獲されるはずのクロマグロが最近漁獲されるようになったのである。利尻でのクロマグロ資源がなくなったわけではない。

---

\* 八木宏樹：小樽商科大学商学部生物学研究室

## 1. はじめに

昨今のマグロブームによりマグロ資源が注目を浴びている。実際、近年日本の食卓では年間約 50 万トン以上ものマグロを消費し、世界で獲れるマグロ全体の約 4 分の 1 を日本人が食べている計算である。中でもクロマグロ (*Thunnus orientalis*) は通称「本マグロ」ともいわれ、もっとも人気もあり値段も高い。南方性の魚種と思われがちなクロマグロはほぼ温帯性で、実は、北海道でもクロマグロが漁獲される。2005 年には 837 トンの漁獲があった。主として津軽海峡西口や積丹半島周辺、道南太平洋の沿岸域で、はえ縄または定置網により獲られている。近海マグロということで市場では高値で取引される。

北海道の最も北、稚内の西に位置する利尻島 (図 1) は風光明媚な島として知られており、古くから漁業が盛んであった。この利尻島でもクロマグロ漁業が盛んだった時期があった。これはほぼ世界で北限のクロマグロ漁業である。1961 年頃から少しずつ獲り始め、ピーク時は 1974 年の 190 トンであつ

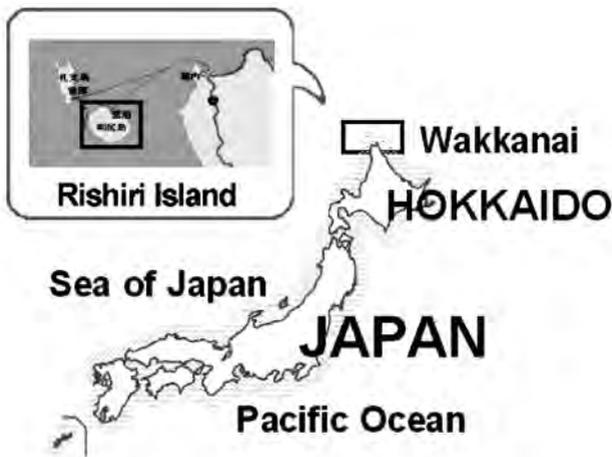


図 1 利尻島の位置  
Location of Rishiri Island

た。しかし、利尻島のマグロ漁は1974年をピークに次の年には激減、1988年が最後の年になった。今はまったく姿をみせることがない。利尻島のクロマグロ漁業は18年間だけ行われて消滅したのである。

なぜ、利尻島のクロマグロはいなくなったのだろうか。たしかにクロマグロ自体も世界的な乱獲の影響で資源量が年々減少しており、これまでは利尻島クロマグロ漁業衰退も同様に乱獲の影響といわれてきた。しかし、既存の漁獲高データや現地ですぐに入手した漁獲位置を解析した結果、利尻島のクロマグロはそれ自体の乱獲だけではなく、クロマグロの餌であるイカナゴ(*Ammodytes hexapterus*)の極端な減少も何らかの影響を及ぼしていたことが判明した。また、現在ブームにわく青森県大間海域のマグロ漁業資源と少なからず相互関係があることも分かった。

利尻周辺海域におけるクロマグロ漁業、イカナゴ漁業および青森県大間海域のクロマグロ漁業などの変動及び利尻島周辺における餌生物の出現の状況を比較検討することにより、利尻島周辺のクロマグロ漁場形成の機構と資源の消滅の理由を検討するとともに、聞き取り調査等により得られた当時のクロマグロ漁業の状態を記録した。

## 2. 調査の方法

調査は2005年9月16日から18日までの間、現地調査として利尻島の漁業関係者、とりわけ利尻島のクロマグロ漁業最盛期にクロマグロ漁業を行っていた漁業者に直接面談し、操業時期、操業場所、操業方法、漁獲高(いずれも当時)などの聞き取りを行った。また、当時の漁具や操業日誌を入手し、時期や位置の確認を行った。さらに、当時の利尻島におけるクロマグロ漁業の背景を把握する目的で、利尻町立博物館、漁業協同組合、利尻地区水産技術普及指導所においてクロマグロ漁業を中心に利尻島漁業に関する資料収集を行った。

持ち帰ったデータのうち、操業日誌に記載された操業位置については海図

上にプロットし、クロマグロ漁場の位置特定を行うとともに、1日の操業時間や単位漁獲努力当たりの漁獲高(CPUE)などを求めた。その後、当時の日本海とりわけ利尻島周辺に來遊されたと思われるクロマグロ資源の動向や、餌生物およびそれらの資源状況などに関しては既存の文献により確認を行い、利尻島周辺海域におけるクロマグロ最盛期における同魚來遊状況と漁業実態、さらにその後のクロマグロ漁業消滅の原因の推測に用いた。

漁業に関するデータの他に、漁業者から当時の貴重な映像( $\beta$ 版)や写真を入手してデジタル処理を行い、当時のクロマグロ漁業の実態をライブラリー資料として保存した。

### 3. 調査結果 (利尻島周辺海域のクロマグロ漁業の盛衰)

利尻島周辺海域におけるクロマグロ漁業の歴史と状況を聞き取り調査結果と現地調査結果をもとにまとめた。

利尻島付近にはかねてからマグロが來遊していたと思われるが、マグロ漁が行われていなかったこともあり、マグロ漁業開始以前の詳細は分からない。1941, 1942年頃、内地からのマグロ漁船が稚内沖合の日口中間ライン付近にある二条岩まで来てマグロを獲っていたとの記録があるので、少なくとも第二次世界大戦前後にはマグロ資源は利尻島周辺にも來遊していたものと思われる。利尻島で実際にマグロ漁業が始まったのは1960年代で、当時、利尻沖ではすでに漁民により大きな魚が海面を跳ねているのが観察されていたが、マグロ漁業が存在していない状況でそれが何であるかが分からなかった。しかし、本州からやってくる船団が盛んにマグロを獲っているのがわかり、聞いてみるとそれがクロマグロであることが分かった。本州からのマグロ船団に刺激され、利尻の漁民もマグロを獲りたいと思ったが、最初は獲り方がまったく分からなかったため、まずはマグロの獲り方から学ばなければならなかった。参考にしたのは青森県大間のマグロ漁法であり、利尻島から漁民が

大間に出向いて教を請うた。その漁法はテグスの先に擬餌針を仕掛けるいわゆる「釣り」である。この漁法を導入して利尻島でもクロマグロ漁が始まった。1970年頃には礼文水道付近で、擬餌針でなくイカを餌としたクロマグロ漁が行われたとの記録がある。餌はその後、地場産のイカナゴに変え、1970年代にクロマグロ漁の最盛期となった。

ピーク時には200 kg級のマグロが跳ねていた。クロマグロ漁業が始まると島もマグロ中心の生活になった。水揚げが始まると、漁民の家族や隣近所の人々は総出で水揚げを手伝った。島はマグロ漁で大いに賑わった。1970年頃からは大物狙いで少しずつ一本釣りに移行し、漁獲量も次第に増加した。当時、価格は1 kgで1,000円であったが、1988年には11,000円という価格が付き、200 kg級では1尾で200~300万円になった。島はマグロ漁を中心に経済的にもうまっていた。

マグロで一番良かった時期は1970~1971年で、一人での操業は難しく助手を必要とした。しかし、1週間~10日間もまったく釣れないこともあり、逆に釣れるときは一晩で300 kg獲れるというように漁獲は極端で、マグロを獲るには経験と勘(後述)によるところが大きい。加えて時の運もあり、また、同時刻、同じ場所であっても釣れる、釣れないこともあるなど、マグロ漁はギャンブル的であったという。

200 kg級のマグロが跳ねていたころ(最盛期)には、礼文島からも参加競合した。漁法はえ縄で、イカを餌にマグロを獲った。利尻島と礼文島の間には礼文水道があり、その砂浜にはイカナゴなどのマグロの餌となる魚が豊富に生息していた。マグロはコウナゴ(イカナゴの幼魚)の生息しているところにいた。マグロ漁が盛んになると、船も利尻と礼文から120~130隻と多くなったので、場所取り争いになって、結局、先着順の早い者勝ちとなる。とくに朝6時30分頃でイカナゴのいるところでクロマグロが多く獲れるの

が経験的に分かってくると、この海域は混み合った。主として利尻と礼文の間の、利尻島から1.5マイルほど礼文寄りが良い漁場であった。イカナゴを食べると脂が浮くのでマグロが来ていると分かった。しかし、潮の速さや風向きによっても左右されることがあり、それが経験と勘ということである。夜も夜縄で沓形と香深の間で百発百中で釣れた。昼も夜でも獲れるので、マグロ漁はいったん出漁すると休むことはない。シケになる前がよく獲れ、水温が低くてもエサがあればそこにいる。餌次第ということになる。風向きや潮の速さを読み、例えば明日南西0.5ノット早く進むといった自分独自の勘と技術を持ち、多くのマグロを漁獲する漁民は「名人」と呼ばれた。

獲れたマグロは釣針に食いついてから船に揚がるまでの時間差によって鮮度が大きく変わる。当時、利尻で揚がったマグロは東京・築地に送られた。早く漁場に到達した者は、出荷においても有利な立場を確保した。

当時の鴛泊漁業協同組合の荷捌所には100kg級のクロマグロが所狭しとならんでいた。時には300kg級の大物も水揚げされた。写真1は当時の水揚



写真1：鴛泊漁港に水揚げされたクロマグロ（撮影：荒木寿明氏）  
Bluefin tuna landed at Oshidomari port in Rishiri Island  
(photo: Mr Toshiaki Araki)

げ風景、写真2は鰯泊漁業協同組合の荷捌き場に並んだ出荷前のクロマグロである。

マグロははえ縄によって漁獲された。これは標識と浮きがついた太い幹縄に、先端に釣り針をつけた枝縄を何本も垂らして海中に投じるものである。餌はイカであったが、サバやサンマを使うこともあった。海中に投縄してから待つこと2～3時間、マグロがかかったころあいを見計らい、一気にはえ縄を引き上げる。マグロが群れをなしていた頃は、一回の操業で多くの漁獲があった。初期のはえ縄漁の対象は30kg級主体で、その後50～60kg級、技術の向上で徐々に80kg級が対象になった。マグロを獲る縄はサイズが決まっていたワイヤー2ヒロ、ヤミ12ヒロの14ヒロ、針50本、縄25ヒロと決められていた。縄の作りがまちまちだと漁船が混み合った場合に縄がダンゴ状に絡むので、これを防ぐためである。針の数は50本くらいであった。1977年頃ワイヤーから扱いやすいテグス(ナイロン釣り糸)に変わり、1981年には大物狙いのため、テグスから一本釣りに変わった。エサは、はえ縄では生きてイカ主体であったが、一本釣りになった頃から、より食い付きの良いイカナゴに変わった。写真3は現存するマグロ鉤である。

利尻周辺でクロマグロが良く獲れたのは、利礼海峡、そして武蔵堆と利尻



写真2：鰯泊漁協荷捌き場に並んだクロマグロ

Bluefin tunas at Oshidomari fisheries cooperative in Rishiri Island



写真3：利尻島マグロ漁で用いられた縄とマグロ鉤（荒木寿明氏所有）  
Bluefin tuna fishing gear used around Rishiri Island coast

島南部海域であった。利礼海峡ではかつて1974年の7月末から8月、9月にかけて1日に最高で3,000万円のクロマグロが揚がった。この海域は、いずれも古くからマグロ以外にもスケソウダラ・エビ類などの好漁場として漁民の間で語り継がれた場所である。とくに利尻と礼文の間の礼文水道付近で利尻から1.5マイル礼文にむけた砂地の多い海域が良い漁場となった。ここはまた潮が速く、海が荒れやすい海域でもある。

注目すべきは、もっともクロマグロが漁獲された礼文水道（利尻と礼文の間）で、棚のそばに砂浜海底があり、そこにクロマグロの餌となるイカナゴ豊富に生息していた。イカナゴは砂に体を突き刺すように生息している。餌であるイカナゴが大量に海底の砂に生息していたのがクロマグロの大量来遊につながっていた。漁民の間では、「コウナゴ（イカナゴの幼魚）の生息しているところにマグロがいる。マグロは昼も夜でも獲れて休むことはない。シケになる前がよく獲れ、水温が低くてもエサがあればそこにいる。餌次第だ」と認識されていた。

平成に入ってから大きいマグロが獲れなくなり始めると、漁場も利礼水道から武蔵堆付近に移っていった。図2は「名宝丸55第18栄光丸」による実際の操業日誌に、操業ごとの位置をプロットしたもので、当時のマグロ漁船



り、1968年ころから本格的な漁業となり、1974年は190トンとなった。しかし翌年からは徐々に減り続け、1980年に102トンと少し持ち直したものの、1998年以降は激減して2002年の5トンを最後に全く漁獲されなくなった。実質的には1988年が最後の年であった。現在、利尻島のマグロ漁民たちはすべてマグロ漁から撤退し、漁業に残った者もイカ釣りに変わっている。

利尻島がクロマグロ漁業で賑わっていたのは1970年頃から1988年まで、おおよそ18年くらいである。なぜ、急に利尻のクロマグロは姿を消してしまったのだろうか。

利尻島でかつて大量のクロマグロが漁獲されたのは、利尻島周辺海域でのイカナゴ漁が隆盛を保っていた時期である。漁民の言うとおり利尻島周辺海域に来遊するマグロがイカナゴを捕食していたとすると、餌となるイカナゴを人間が先に漁獲してしまったために、マグロの餌となる魚がなくなり、クロマグロ資源の来遊量の減少につながったと考えられる。クロマグロ自体の乱獲もあるのであろうが、果たして本当に餌生物であるイカナゴ資源とクロマグロ漁業に関連があるのだろうか。

#### 4. 考察（なぜ、利尻島周辺からマグロ資源が消えたのか）

なぜ、利尻島のクロマグロはいなくなったのだろうか。クロマグロ自体も世界的な乱獲の影響で資源量が年々減少しているのであるが、利尻島の場合にはクロマグロよりもクロマグロの餌であるイカナゴを獲りすぎたことに原因があると思われる。マグロがイカナゴを食べると脂が水面に浮き上がってくるので、漁民はそれを目当てに漁をしていたことから、利尻のマグロはイカナゴを食べていたのは明らかである。昼でも夜でも、また海がシケであっても、水温が低くてもイカナゴがいる限り、マグロは利尻にやってきて、また、利尻島はマグロ漁でうるおっていた。水温が低くてもマグロは来遊するし、生息できることが知られているので、水温の影響は大きくない。しかし、餌がなければマグロは来遊しない。利尻島付近のイカナゴの獲れる場所とク

ロマグロの漁場(だったところ)は重なっている, また, 漁獲高からみたイカナゴの減少とクロマグロ漁業の衰退は一致している。

依田(1992, 1996)によると, クロマグロは全世界の温暖域に分布する。全部で7種類あるマグロの中でも最も高緯度まで分布し, 低水温に対して強い性質を持っている。好適水温は12~22°C, 最適水温は14~19°Cといわれているが, 成魚では7~8°Cくらいの水温まで耐えることができることが, 北海道北部海域の利尻島までクロマグロ資源が分布する理由である(中田, 1997)。

産卵は4月から6月に北緯30度より南の海域(フィリピンから台湾東方)で行われるが(依田, 1992), 日本近海でも南西諸島, また, 伊豆半島沖や北海道でも産卵するという説もある。後志海域では7~8月に成熟した卵巣を持つ個体が見つかったこともある。また, 8月に佐渡島沖で後期稚仔魚(10 mm前後)が見つかったこともあるので, 日本海でも産卵している可能性がある。ただし, 日本海の海洋構造から日本海の後期稚仔魚は資源に添加されないようである(中田, 1997)。

ふ化した稚魚は黒潮に乗って北上して日本近海で生育しながら, しばらく日本近海にとどまる。黒潮は奄美大島沖で分かれて, 一部は対馬暖流となるので, 日本近海での回遊系統には, 黒潮本流に乗った黒潮系(太平洋)と対馬暖流系(日本海)が存在することになる。この黒潮系と対馬暖流系は津軽海峡を通じて交流を行うことが知られている(依田, 1992)。

日本海に入った対馬暖流系は, 北海道西岸海域に来遊する。北海道近海のクロマグロ漁業は津軽海峡を含む道南海域から積丹半島周辺で行われているが, これらのクロマグロ漁業の対象は北上群, 南下群, 滞泳群のうちどれかを対象としている(依田, 1992)。クロマグロは2歳ほどになると(1歳という説もある)一部の魚は太平洋を横断して遠くアメリカのカリフォルニア沿岸まで渡洋回遊を行う(依田, 1992, 石塚・鈴木, 1999, Yamada *et al.*, 2005)が, これら北海道周辺で漁獲されるクロマグロは渡洋回遊前の索餌回遊の段

階だと思われる。

実際、佐賀（1974，未発表）によると，7月の瀬棚沿岸に来遊したクロマグロ44尾の胃内容物は，空胃（52.3%）を除くと，コオナゴ（イカナゴ幼魚）がもっとも多く34.0%，次いでイカが11.4%，その他が2.3%というようにイカナゴを摂餌していた。クロマグロは選択的に特定の餌を食べることはないが（依田，1992），利尻周辺と同様にイカナゴ漁場となっている瀬棚周辺海域でイカナゴを食していることを考えると，摂餌回遊で北上してきた利尻島周辺海域のクロマグロ群も，イカナゴを摂餌していることは十分に考えられる。図5に北海道日本海におけるイカナゴ漁場（水島・鳥澤，2003）とクロマグロ漁場（辻ほか，1984）の位置を重ねて記した。これらのことから，北海道日本海におけるクロマグロの主な餌はイカナゴであると考えられる。

図3には漁獲統計から宗谷海域におけるイカナゴ漁獲量の変動を示した。イカナゴ漁獲量が同海域の資源量を反映しているとする，宗谷海域においてイカナゴ資源量が増加し始めた1967年から利尻島周辺海域のクロマグロ漁業が本格化し，イカナゴ漁獲量がピークに達した1971年から利尻のマグロ漁が最盛期に入っていることが分かる。また，ピークを過ぎ，利尻のマグロ

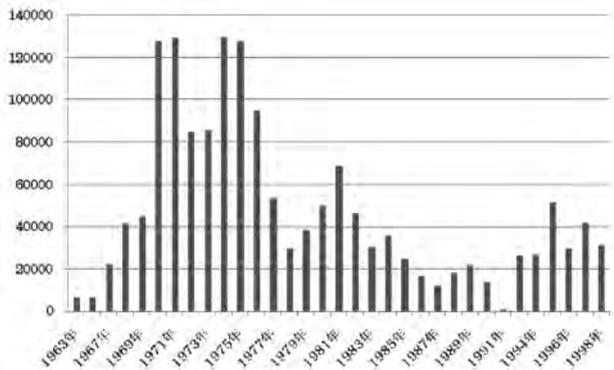


図3 宗谷海域におけるイカナゴ漁獲高の推移（単位：トン）  
Variation of total catch in ton for the pacific sand lance  
around Rishiri Island

漁が減少するに伴い、宗谷海域のイカナゴ漁業も減少していくことが分かる。1985年を過ぎると、宗谷海域のイカナゴ漁業は最盛期の12万トンから2万トン未満へと激減するが、その頃に利尻のマグロ漁業が壊滅状態に陥っている。このように利尻島周辺海域ではクロマグロ漁業の盛衰とイカナゴ漁業の衰退は一致しており、マグロ資源の増減がイカナゴ資源の増減に左右されることが示唆される。

では、餌であるイカナゴを求めて索餌回遊を行っていたクロマグロ資源はそのまま消滅してしまったのだろうか。北海道周辺のクロマグロは索餌回遊を行うために北上する群と、渡洋回遊を終えて産卵に向けて南下する群が混在しているといわれている。このため北海道周辺には大小のクロマグロが混じることになるのであるが、いずれもさらに餌を求めて回遊を行う。その通り道が津軽海峡である。

現在クロマグロのブームにわく青森県大間(図5に位置を記す)、その大間でも1975年前後には魚影が薄くなっていた。その後しばらくはほとんど大間沖からの水揚げがない時期が続いた。いわゆる「大間からマグロが消えた」といわれている時期である。

なぜ、その時期、大間からマグロがいなくなったのか、当時は青函トンネルの工事が行われており、その影響ではないかといわれたこともあったが、その後の青森県の調査では否定されている。しかし、魚影が薄くなってから10年、利尻でクロマグロが獲れなくなった頃から、大間では再びマグロが獲れ始めた。漁獲統計からみた大間海域で漁獲されたクロマグロは次の通りである。

1991	3,613 kg
1992	2,456 kg
1993	6,500 kg
1994	11,526 kg
1995	21,730 kg
1996	107,463 kg



量回復の兆しをみせ、2001年まで第二の豊漁期を迎えた。これをみると一見、大間でもイカナゴが増えたのにあわせてマグロが再びやってくるようになったと思われるが、近年、津軽海峡では再々度のイカナゴ不良時期に陥っている。そうであれば、大間でマグロ漁が復活した理由が説明できない。これを説明するのが前述したクロマグロの渡洋回遊である。

つまり、青森県や北海道、さらには利尻周辺に來遊するクロマグロは、餌を求める索餌回遊であり、餌のあるところにはしばらく滞泳するが(石塚・鈴木, 1999)、餌がなくなると來遊しなくなる、もしくは新たな餌場を求めて回遊経路を変えるという性質を持つ。

1975年頃の大間で魚影が薄くなった時期には、クロマグロはイカナゴが豊富にあった利尻島周辺海域に回遊していたのであろう。しかし、いったん利尻島周辺海域で餌がなくなると、餌を求めて遠く南方海域から北上してきたクロマグロは、餌のなくなった利礼海域を避けて津軽海峡を新たな餌場として索餌回遊を行った。その頃大間ではイカナゴ資源が復活をしたのでしばらくは大間付近に滞留していた。しかし、大間でも再び餌がなくなり始めると、さらに餌を求めて大規模な渡洋回遊を行い、カリフォルニア海域を目指すようになった。実際、クロマグロの渡洋回遊には三陸沖のイワシなどの餌生物の増減やカリフォルニア海域の餌生物の増減が関わっているとの報告もある(中田, 1997)。日本海を北上して、本来であれば利尻島周辺海域に向かうはずのクロマグロ資源は餌のない利尻を避け、津軽海峡を抜けて、遠くアメリカまで渡洋回遊を行った。大間はその途中経路に当たっているために大間では現在もクロマグロが獲れるというわけである(図5)。このように考えると、利尻島のクロマグロ漁業の消滅は、クロマグロ資源の乱獲によるものではなく、むしろ餌生物であるイカナゴの乱獲およびそれに続くイカナゴ資源の極端な減少にあると思われる。

大間では現在でもクロマグロの漁獲がある。つまり、利尻島のマグロは資源が消えたわけではなく、回遊経路を変えた結果、大間で獲られているので、今後、利尻島周辺海域でイカナゴなどクロマグロの餌生物を復活させれば再

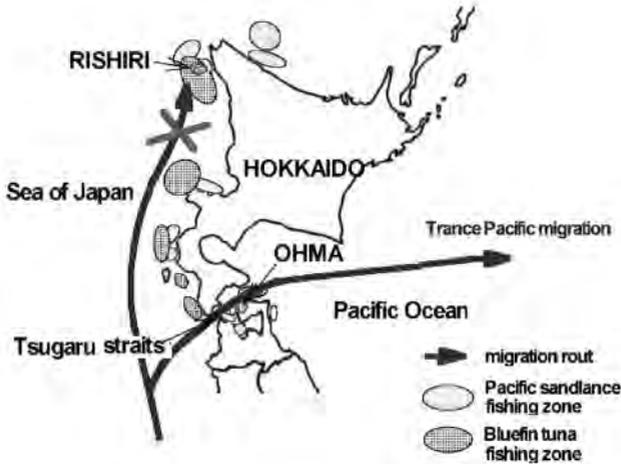


図5 北海道日本海および青森県大間周辺のイカナゴ漁場とマグロ漁場ならびにクロマグロの索餌回遊の変化  
Locations of fishing zones for bluefin tuna and pacific sandlance around Rishiri and Ohma, and recent change of migration route

びクロマグロが利尻島周辺に戻ってくる可能性はあると思われる。ただ、餌となる魚と海の海洋変動は大きく連動しているため、単にイカナゴの漁獲を制限するだけではイカナゴ資源復活とそれに続くクロマグロの来遊は難しいであろう。利尻島周辺海域の海洋の生産性は流氷に左右されるが(yagi *et al.*, 1996), その流氷の来遊量も年々減少しているといわれる。海洋構造を十分に理解し、魚種ごとではなく利尻島周辺海域の生態系全体として管理することが、利尻のマグロ復活の手段として大切であろう。大間のマグロが復活できたのであれば利尻でもまったく不可能ではないと考える。

## 5. 謝辞

利尻島クロマグロ漁業の歴史と現状の調査にあたって多大なるご協力を下さった利尻島在住の漁民である荒木一雄氏, 荒木寿明氏, 北山政行氏, 吉田

敏氏, また, 元利尻島漁業普及指導所長佐賀正美氏, 漁業普及指導所長坂本樹則氏, 鬼脇漁業共同組合専務理事種谷正邦氏, さらに駕泊漁業協同組合, (株)高橋水産およびそれらの関係者の皆様に深く感謝いたします。

さらに, 利尻島現地調査と資料のとりまとめにご協力いただいた八木沢礼子氏に深謝いたします。

## 6. 参考文献

- 辻 敏・黒島和夫・国広靖志・依田 孝 (1984): 最北上群の回遊経路。昭和58年度「近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究」(マリンランディング計画) プログレス・レポート, クロマグロ(4)。水産庁遠洋水産研究所, 9-13。
- Yagi, H., I. Tanaka, A. Nakata, T. Watanabe, G. Kantakov and A. Samatov (1996): Seasonal Changes of the cold water belt in the Soya straits and adjacent areas and its chemical and biological properties. Abstract in the North Pacific Marine Science Organization (PICES) fifth annual meeting. October 11-20, 1996 in Nanaimo, British Columbia, Canada. p69-70.
- 依田 孝 (1992): 北海道近海におけるクロマグロの資源動向。育てる漁業, 北海道栽培漁業振興公社, No.234, 2-9。
- 依田 孝 (1996): 松前海域のクロマグロ漁況について。北水試だより (34), 1-4。
- Yamada, H., M. Takahashi, K. Yano, S. Tanaka and Y. Tanaka (2005): Biology and Resources of the Pacific Bluefin Tuna (*Thunnus orientalis*). Proceedings of the 21st Century COE International Symposium on Stock Enhancement and Aquaculture Technology. Memoirs of the Faculty of Agriculture of Kinki University, 10-15.
- 石塚吉生・鈴木治郎 (1996): 近海かつお・まぐろ資源部, 浮魚資源部。遠洋漁業関係試験研究推進会議マグロ資源部会報告書, 水産庁遠洋水産研究所, 25-220。
- 中田 淳 (1997): クロマグロの生態と資源。育てる漁業 北海道栽培漁業振興公社, No.285, 2-8。
- 水島敏博・鳥澤 雅 (編) (2003): イカナゴ。新北の魚たち, 北海道新聞社
- 青森県 (2007): 青森県イカナゴ資源回復計画。1-8。